

“Deve haver muitas Terras por aí”

14 | 15

“Era uma noite maravilhosa, uma dessas noites que apenas são possíveis quando somos jovens, amigo leitor. O céu estava tão cheio de estrelas, tão luminoso, que quem erguesse os olhos para ele se veria forçado a perguntar a si mesmo: será possível que sob um céu assim possam viver homens irritados e caprichosos? A própria pergunta é pueril, muito pueril, mas oxalá ao Senhor, amigo leitor, possa inspirar muitas vezes!...” (Noites Brancas, F. Dostoievski)

Legítima a inquietação para os olhos de um leigo, pueril só para quem do olhar o céu faz cirurgia com bisturis de longo alcance... É assim há 15 anos no Centro de Astrofísica da Universidade do Porto (CAUP). Embora o desenvolvimento da investigação em Astronomia seja prioritário, o Centro dedica-se ainda ao apoio à formação e à promoção da cultura científica. Actualmente participa em duas redes europeias com dois projectos, um na área da astrofísica estelar, já lá iremos, e outro na área da interferometria – O OPTICON. Como refere Teresa Lago, Directora do CAUP, delegada nacional ao conselho do ESO (Observatório Europeu do Sul) e no European Alma Board, (ESO), trata-se de “um grande projecto que envolve quase todos os países da Europa”, acrescentando que o mesmo tem “uma sub-área de interferometria, na qual o Centro é responsável por uma das secções”. Ao longo dos anos o CAUP tem tido uma participação internacional activa, não só em termos de colaboração com outros investigadores, mas também na representação em órgãos de decisão de organismos internacionais como é o caso do European Alma Board, o *Committee* do ESO que está a acompanhar o desenvolvimento do ALMA. “É o maior projecto de Astronomia que alguma vez houve. Envolve o ESO do lado europeu, os EUA, o Canadá e o Japão. Tem um custo de 550 milhões de euros e está agora em fase de arranque”, sublinha Teresa Lago. O CAUP participa também no *Astronomy Working group*, a comissão da ESA que decide sobre os programas a serem aprovados na área da Astronomia, há investigadores a preparar uma missão espacial mais relacionada com a Cosmologia, o PLANCK SURVEYOR, um satélite da ESA que será lançado em 2007, e outros ligados ao VLTI do ESO. O VLT é constituído por quatro grandes telescópios reflectores, cujos espelhos principais têm 8.2 m de diâmetro, e outros 3 telescópios de 1.8 m de diâmetro. Na actual fase do projecto, a concluir entre 2005 e 2010, a luz dos vários telescópios poderá ser combinada no interferómetro VLTI (Very Large Telescope Interferometer), permitindo a simulação de um telescópio com um espelho de 200 m de diâmetro.



TERESA LAGO



MÁRIO MONTEIRO

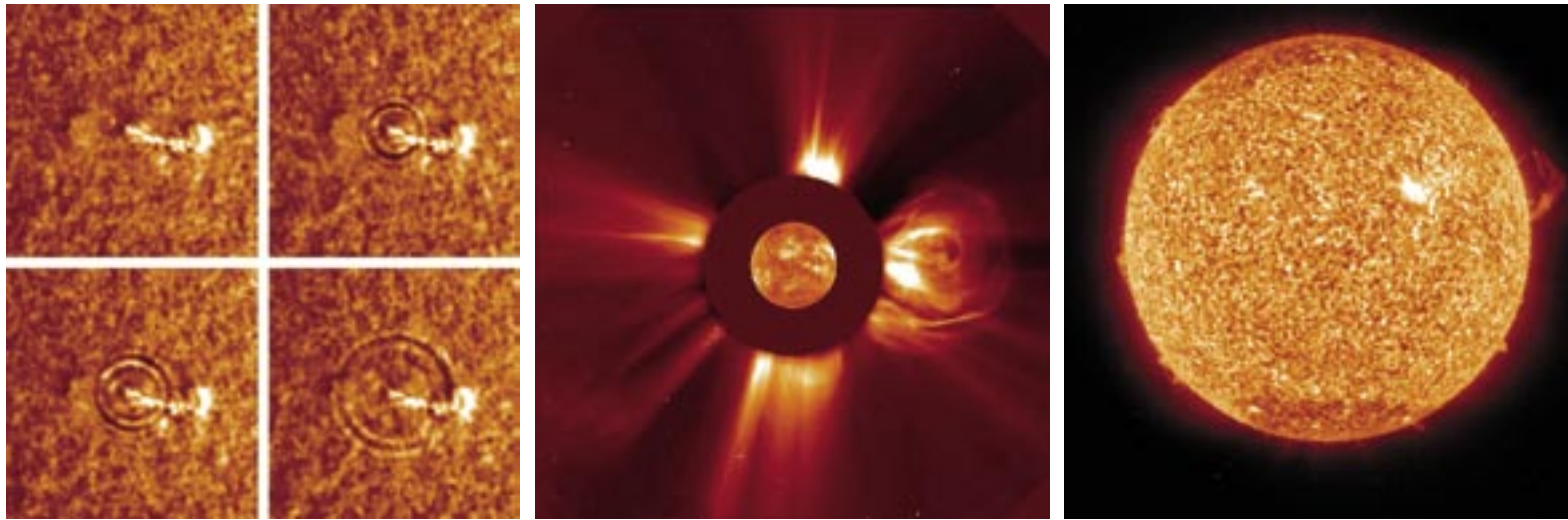


MARGARIDA CUNHA

Missão Corot

Outro sinal de maturidade do CAUP é a participação na Missão COROT (*Convection Rotation et Transits Planétaires*). De nacionalidade francesa, trata-se de uma missão espacial de fotometria estelar (mede a intensidade e a variação da luminosidade das estrelas) de alta precisão voltada para a sismologia estelar e à procura de planetas extra-solares, telúricos em particular, ou seja, semelhantes à Terra. O satélite (com o peso total de 600 kg) irá utilizar a plataforma PROTEUS (CNES/ ALCATEL) e será lançado da base de Kourou na Guiana Francesa. A participação portuguesa surgiu, precisamente, através da sismologia estelar. A França propôs uma participação à ESA, que foi aceite e que resultou na abertura de um concurso para investigadores dos países membros. O Porto concorreu e passou a integrar um grupo que envolve vários países, nomeadamente Itália, Dinamarca e Inglaterra e, com base no trabalho desenvolvido ao longo destes 15 anos, propôs à ESA liderar o grupo na área da sismologia estelar. A tarefa coube a Mário Monteiro. Para além de coordenar todos os elementos nacionais e estrangeiros que integram o grupo qual é, afinal, a função de um co-investigador? “Até 2006 vamos participar, fundamentalmente, no desenvolvimento de ferramentas para a exploração da missão e depois na exploração dos dados, construindo modelos estelares que nos permitam comparar as observações com as previsões teóricas”. Esta missão vai ser lançada em Abril do próximo ano e irá observar duas direcções no céu. Como explica Mário Monteiro “estamos na posição lateral da galáxia, que é como um disco. O sol anda algures a meio do disco, à volta do centro da galáxia, e a missão vai olhar na direcção do centro da galáxia e na direcção contrária. Vai tentar ver estrelas

Outro sinal de maturidade do CAUP é a participação na Missão COROT (*Convection Rotation et Transits Planétaires*). (...) trata-se de uma missão espacial de fotometria estelar de alta precisão voltada para a sismologia estelar e à procura de planetas extra-solares, telúricos em particular.



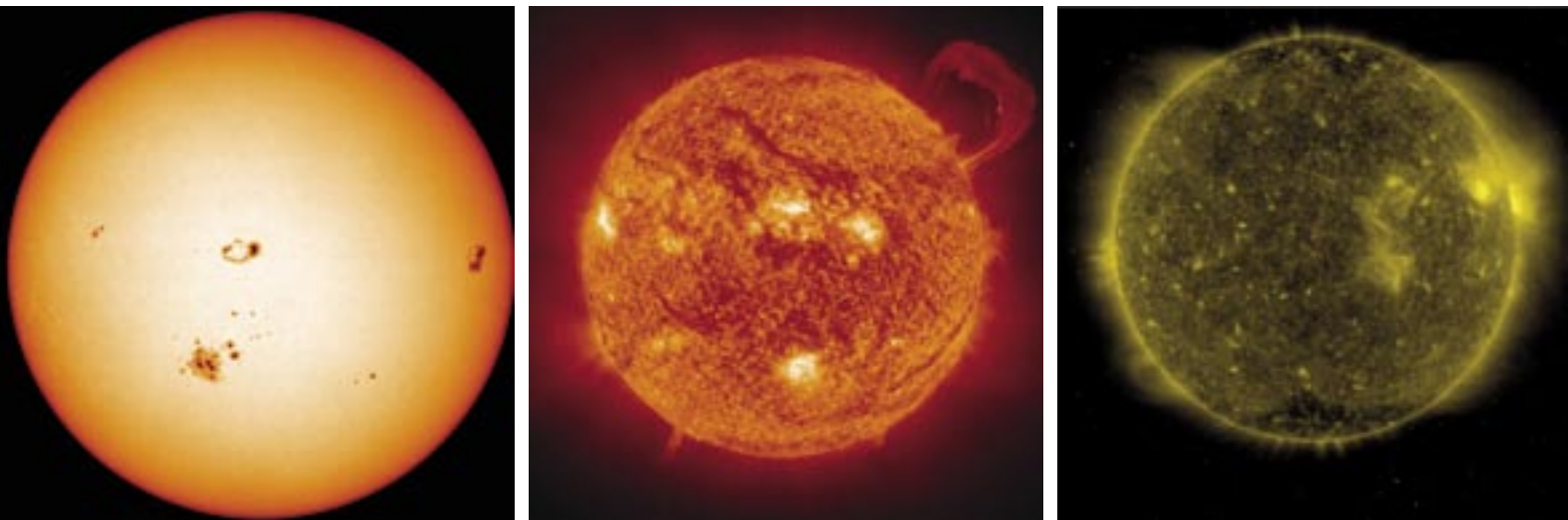
1. IMAGEM REAL DE UMA ONDA LOCALIZADA NO SOL
CAPTADA PELA SONDA SOHO (ESA & NASA).
RESTANTES IMAGENS DO SOL CAPTADAS PELA SONDA SOHO
(ESA & NASA)

e planetas na zona interior da galáxia e vai fazer o mesmo para a zona exterior. Metade do ano olha para o centro, a outra metade para fora. Um ano para planetas, outro para estrelas”. Para além destes alvos centrais, a missão não descarta outros dados que possa eventualmente obter, assumindo assim uma terceira componente, a chamada ciência adicional. O COROT foi pensado, também, como uma missão essencial para explorar as que se seguirão. “Quando temos uma estrela e o planeta passa à frente (um trânsito) diminui a energia que nos chega da estrela, mas a variação da luminosidade é muito pequenina, de «um num milhão». Permite-nos dizer que está lá o planeta... Pelo tempo que demorou e pela quantidade de luz que tapou só conseguimos determinar que tipo de planeta é. As missões, tendencialmente, têm de ser espaciais porque a precisão tem de ser muito grande. Precisamos de outras missões, como por exemplo a DARWIN, prevista para daqui a 10 anos, que vai ajudar a perceber qual a atmosfera dos planetas conhecidos, aqueles que achamos que são sólidos e que estão «no sítio certo»”.

Estar no sítio certo

Nem todos os planetas que apresentem condições semelhantes à da Terra são susceptíveis de terem vida. A Terra não só é um planeta sólido, que está à distância certa da estrela, «no sítio certo» (nem muito quente nem muito frio, o que permite a existência de água em estado líquido), como está numa estrela que lhe deu tempo para se desenvolver. “O prazo de vida do sol é cerca de 9 mil milhões de anos e ele está a meio da sua vida. As estrelas vivem à custa de um combustível muito simples, queimam hidrogénio e o sol queimou metade do seu combustível”. Terá sido esse, o problema de Marte? “Marte teve água, mas tudo nos indica que não teve tempo para desenvolver vida ao nível que o planeta Terra fez. É provável que tenha desenvolvido bactérias, mas não deve ter tido tempo para chegar a estruturas tão evoluídas como mamíferos e outros animais”. Por tudo isto a procura de planetas é orientada, hoje em dia, em função das estrelas que permitam o desenvolvimento de vida. “O que fazemos é olhar para estrelas de pequena massa, porque são estas que duram mais tempo, e analisar a distância. Se forem mais quentes convém que a Terra esteja um pouco mais longe se forem mais pequenas convém que a Terra esteja mais perto. Definimos a faixa de habitabilidade em função das características da estrela. Com a sismologia completamos o quadro. Se for uma estrela jovem, provavelmente, não encontraremos vida no planeta, se for uma estrela tipo sol, que já gastou metade da sua vida, se calhar, valerá a pena tentar detectar marcas de vida no planeta”. ▶

“Marte teve água, mas tudo nos indica que não teve tempo para desenvolver vida ao nível que o planeta Terra fez. É provável que tenha desenvolvido bactérias, mas não deve ter tido tempo para chegar a estruturas tão evoluídas como mamíferos e outros animais”



16 | 17

Os avanços

Desde a descoberta do primeiro, há cerca de 10 anos, já se detectaram perto de 150 planetas fora do sistema solar e o Telescópio Espacial da NASA Spitzer conseguiu, pela primeira vez, captar a radiação infravermelha proveniente de dois planetas extra-solares previamente conhecidos. A “descoberta” marcou o início de uma nova era na ciência planetária, na medida em que aqueles planetas podem ser directamente medidos e comparados. Até aqui a única maneira de “ver” um planeta à volta de outras estrelas era indirectamente, medindo o distúrbio provocado pela influência gravitacional do planeta na estrela, ou pelo trânsito do planeta à frente da estrela. O Spitzer, que observa o Universo no Infravermelho, detecta o calor dos objectos observados. Através deste instrumento, uma equipa do Harvard Smithsonian Center for Astrophysics (CfA) e outra do Goddard Space Flight Center (GSFC), tentaram observar dois “Júpiteres quentes” já conhecidos, o TrES-1 e o HD 209458b. São planetas muito quentes, por estarem próximos da estrela, com cerca de 1000 K (cerca de 730° C), semelhantes a Júpiter, mas cujas órbitas são equivalentes à de Mercúrio.

E os obstáculos Tecnológicos

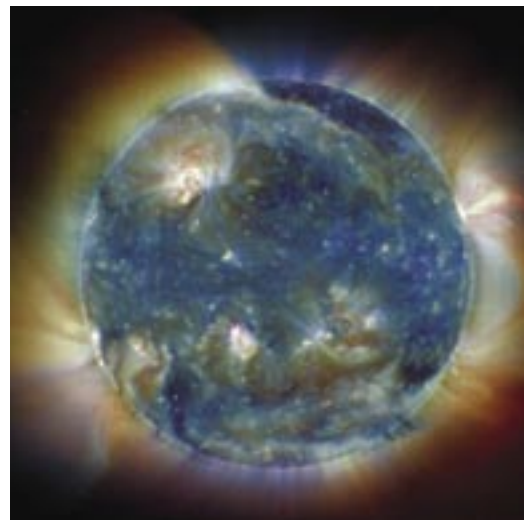
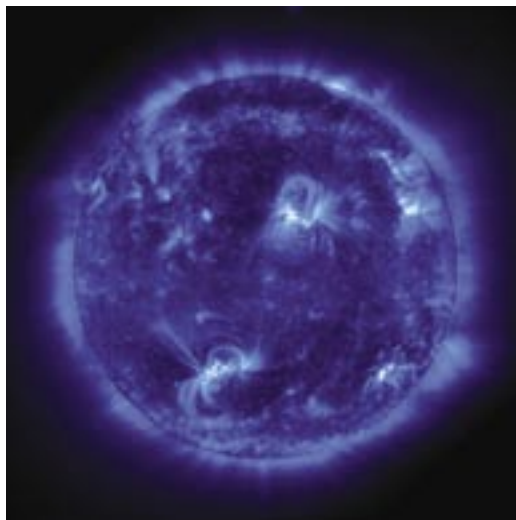
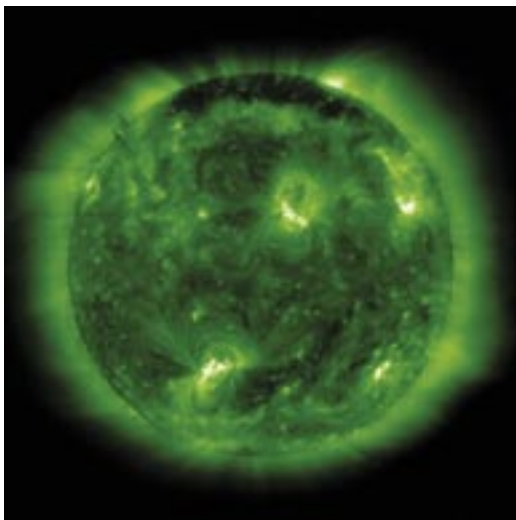
Missões como a do COROT vão ajudar a caracterizar a população de planetas que existe e determinar aqueles que são interessantes para observar sob o ponto de vista da possibilidade da existência de sinais de vida. Mário Monteiro considera que o facto de ainda não termos encontrado outro planeta Terra se deve à falta de capacidade tecnológica para o fazer. “Há pouco falávamos de trânsito. Se estivéssemos na estrela mais próxima do sol a olhá-lo, a Terra passaria à frente uma vez por ano. Teríamos de ter a sorte de

“Se for uma estrela jovem, provavelmente, não encontraremos vida no planeta, se for uma estrela tipo sol, que já gastou metade da sua vida, se calhar, valerá a pena tentar detectar marcas de vida no planeta”.

estar a olhar nessa altura e na direcção certa, ou seja, a Terra teria de passar entre as duas estrelas. Depois, a Terra é tão pequenina e está tão longe, que não conseguiríamos observá-la com os telescópios que hoje temos. Não a víamos! Ficariamos com a sensação de que o sol não tinha Terras. Acho que a limitação é tecnológica. As estrelas estão espalhadas pelo universo da nossa galáxia, à espera de serem descobertas. O que estamos a fazer é criar as condições, tecnologia, para descobrir mais Terras. Estou convencido de que há muitas”. Mais ainda, Mário Monteiro acredita que durante o seu período de vida se vai assistir à descoberta de um planeta Terra no sítio certo, com as condições certas. “Chegarmos à conclusão que tem uma atmosfera, se calhar não. Mas isso não me preocupa. O que eu tenho a certeza é que vamos conseguir vê-lo.”

Estudar os “Tremores de estrelas”

Sem arriscar limites temporais para a descoberta, Margarida Cunha, Coordenadora do projecto de “Sismologia Estelar” comunga da mesma convicção: “é evidente que a situação do nosso planeta não é a mais vulgar. A maior parte dos corpos celestes é gasosa, não têm água nem as condições necessárias para o desenvolvimento de vida, tal como a concebemos, mas a quantidade de estrelas é tão grande, que deve haver muitas Terras por aí. E se calhar muita gente”. O projecto de “Sismologia Estelar” tem por objectivo central o estudo de aspectos da estrutura interna e da evolução de estrelas de pequena massa e massa intermédia a partir da observação das suas oscilações. É que, tal como acontece na Terra, também há “tremores de estrelas” e o estudo dessas oscilações permite obter informação sobre o respectivo interior. A velocidade com que uma onda se propaga, diz Margarida Cunha, “depende da velocidade do interior o que, por sua vez, se for uma onda acústica, depende da densidade e da pressão”. Depois da Hélio-sismologia, o estudo da actividade sísmica do sol, a Astro-sismologia está agora a desenvolver-se, mas ainda numa fase inicial. “O sol conseguimos resolver. Conseguimos ver o seu disco e quando falamos de oscilações, a proximidade ajuda. Há uma sonda dedicada ao seu estudo, 24 horas por dia, desde 1995, a SOHO, que permitiu alcançar um progresso muito grande na observação das oscilações do sol. Em estrelas que estão muito distantes é mais complicado”. Instrumentos como o espectrógrafo HARPS (High Accuracy Radial Velocity Planet Searcher), que se encontra instalado no telescópio de 3.6 metros de diâmetro do ESO, no Observatório de La Silla (Chile), ajudam a detectar oscilações em estrelas tipo solar, mas há outras, cujas oscilações são



maiores e por isso detectáveis há bastante tempo, como é o caso das ROAP (RO – Rapidly Oscillations; A – o tipo de estrela – de duas massas solares; P – peculiares, ou seja, a composição química à superfície não é idêntica à do sol), sobre as quais incide o estudo de Margarida Cunha. No equilíbrio entre o deve e o haver, ou neste caso, entre o conhecido e o que está por conhecer, para esta investigadora a coluna da subtracção já não se encontrará assim tão generosa. “Quando estudamos uma estrela como o sol e aprendemos em detalhe como é que ela é constituída, estamos a aprender sobre milhões de estrelas parecidas. Na Astronomia, em que não podemos ir buscar os objectos para o laboratório e dissecá-los, este conceito é muito importante. Já sabemos como é que as estrelas se formam, quanto tempo vão viver, por que fases passam. As leis físicas são comuns a todo o universo.”

Para que serve afinal a Astrofísica?

Procuram-se aplicações: saber de que forma o sol poderá afectar a Terra; a sismologia permite prever manchas solares e detectar antecipadamente efeitos na magnetosfera da Terra, mas o conhecimento desenvolve-se para o conhecimento. Margarida Cunha reconhece que “pode haver consequências práticas no dia-a-dia, mas temos de nos convencer que a Astrofísica, e sempre assim foi, faz-se para satisfazer uma necessidade pessoal de conhecimento”. No fundo, trata-se de “tentar entender a nossa posição no universo. E não acho que o planeta Terra seja único”. ■

No fundo, trata-se de “tentar entender a nossa posição no universo. E não acho que o planeta Terra seja único”.

Portugal a olhar as estrelas

A participação nacional em actividades ligadas ao sector espacial reporta-nos aos anos 80, quando nos tornamos membros da EUMETSAT (Organização Europeia para a Exploração de Satélites Meteorológicos). Em 1994 Portugal passa a ser membro permanente do Comité das Nações Unidas para as Aplicações Pacíficas do Espaço exterior (COPUOS). Em 1999 é assinado um *Acordo entre a Agência Espacial Europeia (ESA) e o Governo da República Portuguesa relativo à adesão de Portugal à Convenção da Agência Espacial Europeia e respectivos termos e condições*, que se traduziu na adesão plena em 2000. Actualmente, a indústria portuguesa tem cerca de 20 contractos com a ESA, outros 8 em preparação, e o nosso país participa no respectivo programa obrigatório e em programas opcionais de valor estratégico, nas áreas das Telecomunicações, Navegação, Exploração do Sistema Solar (Aurora) e futuros lançadores (FLPP). Com a adesão de Portugal ao ESO (Observatório Europeu do Sul) em Fevereiro 2001, foi negociado um Protocolo entre a Fundação para a Ciência e a Tecnologia e esta Organização que prevê o funcionamento do “Joint ESO/ Portugal Consultative Board” até 2006, cujas funções são, basicamente, ajudar a FCT na alocação de verbas para o desenvolvimento da Astronomia e áreas afins e desenvolvimento de recursos humanos. Há dois anos foi criado o Gabinete Português para o Espaço (GPE) que coordena a participação nacional nos diferentes organismos internacionais ligados ao espaço.